

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002 - 336247

(P2002 - 336247A)

(43)公開日 平成14年11月26日(2002.11.26)

(51) Int. Cl ⁷	識別記号	F I	テ-マ-トド* (参考)
A 6 1 B 8/00		A 6 1 B 8/00	4 C 3 0 1
G 0 6 T 1/00	290	G 0 6 T 1/00	290 D 5 B 0 5 7
G 0 9 B 9/00		G 0 9 B 9/00	Z 5 C 0 8 2
G 0 9 G 5/00	510	G 0 9 G 5/00	510 H

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 10数)

(21)出願番号 特願2001 - 142706(P2001 - 142706)

(22)出願日 平成13年5月14日(2001.5.14)

(71)出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72)発明者 佐藤 智夫

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士

写真フイルム株式会社内

(74)代理人 100100413

弁理士 渡部 温 (外1名)

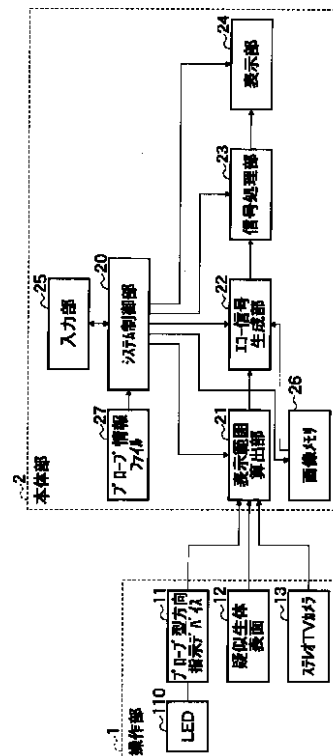
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像表示装置及び画像表示方法

(57)【要約】

【課題】 実際の超音波診断におけるのと同様の感覚で操作訓練を行うことができる画像表示装置を提供する

【解決手段】 超音波プローブを模した形状を有し画像の表示範囲を指示するために用いる疑似プローブ11と、疑似プローブを接触させるための人体表面を模した形状を有し疑似プローブの接触位置を検出する疑似体表12と、人体内部の3次元画像データを記憶する画像メモリ26と、表示すべき人体の断層像の範囲を算出する表示範囲算出部21と、表示範囲算出部が算出した範囲に対応する画像信号を生成するエコー信号生成部22及び信号処理部23と、生成された画像信号に基づいて画像を表示する表示部24とを具備する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 超音波プローブを模した形状を有し、画像の表示範囲を指示するために用いる疑似プローブと、前記疑似プローブを接触させるための人体表面を模した形状を有し、前記疑似プローブの接触位置を検出することができる疑似体表と、人体内部の3次元画像データを記憶する記憶手段と、前記疑似プローブと前記疑似体表との接触関係に基づいて、表示すべき人体の断層像の範囲を算出する表示範囲算出手段と、前記記憶手段に記憶されている3次元画像データに基づいて、前記表示範囲算出手段が算出した範囲に対応する画像信号を生成する画像信号生成手段と、前記画像信号生成手段が生成した画像信号に基づいて画像を表示する画像表示手段と、を具備する画像表示装置。

【請求項2】 前記疑似プローブが、前記疑似プローブと前記疑似体表との接触状況を検出する圧力センサを有し、前記疑似体表が、2次元状に配置され、前記疑似プローブの接触位置を検出するタッチパネルセンサを有する、請求項1記載の画像表示装置。

【請求項3】 前記疑似プローブの前記疑似体表に対する傾きを検出する傾き検出手段をさらに具備する請求項1又は2記載の画像表示装置。

【請求項4】 前記傾き検出手段が、前記疑似プローブに備えられた発光ダイオードと、前記発光ダイオードから放射される光を撮影するためのステレオテレビカメラとを含む、請求項3記載の画像表示装置。

【請求項5】 前記傾き検出手段が、前記疑似プローブに備えられた磁気センサを含む、請求項3記載の画像表示装置。

【請求項6】 前記画像信号生成手段が、所定の生体組織についての画像データが有する濃淡に関する情報と前記所定の生体組織の超音波に対する音響特性に関する情報とを関連づけるルックアップテーブルと、前記ルックアップテーブルを用いて前記記憶手段に記憶されている画像データを変換することにより画像信号を生成する手段と、を含む、請求項1～5のいずれか1項記載の画像表示装置。

【請求項7】 超音波プローブを模した形状を有する疑似プローブを、人体表面を模した形状を有する疑似体表に接触させることにより、画像の表示範囲を指示するステップ(a)と、前記疑似プローブと前記疑似体表との接触関係に基づいて、表示すべき人体の断層像の範囲を算出するステップ(b)と、予め記憶されている3次元画像データに基づいて、ステップ(b)において算出した範囲に対応する画像信号を*

生成するステップ(c)と、ステップ(c)において生成した画像信号に基づいて画像を表示するステップ(d)と、を具備する画像表示方法。

【請求項8】 ステップ(a)が、前記疑似プローブの先端に備えられた圧力センサにより、前記疑似プローブと前記疑似体表との接触状況を検出するステップと、前記疑似体表に2次元状に配置されたタッチパネルセンサにより、前記疑似プローブの接触位置を検出するステップと、を含む、請求項7記載の画像表示方法。

【請求項9】 ステップ(a)が、前記疑似プローブの前記疑似体表に対する傾きを検出するステップを含む、請求項7又は8記載の画像表示方法。

【請求項10】 ステップ(b)が、前記疑似プローブの前記疑似体表に対する傾きを、前記疑似プローブに備えられた発光ダイオードと前記発光ダイオードから放射される光を撮影するためのステレオテレビカメラとによって検出される前記疑似プローブの空間的位置と、前記疑似プローブの前記疑似体表における接触位置とに基づいて算出するステップを含む、請求項9記載の画像表示方法。

【請求項11】 ステップ(b)が、前記疑似プローブの前記疑似体表に対する傾きを、前記疑似プローブに備えられた磁気センサによって検出される前記疑似プローブの空間的位置と、前記疑似プローブの前記疑似体表における接触位置とに基づいて算出するステップを含む、請求項9記載の画像表示方法。

【請求項12】 ステップ(c)が、所定の生体組織についての画像データが有する濃淡に関する情報と前記所定の生体組織の超音波に対する音響特性に関する情報とを関連づけるルックアップテーブルを用いて、予め記憶されている画像データを変換することにより画像信号を生成することを含む、請求項7～11のいずれか1項記載の画像表示方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、医療診断において、超音波画像等の画像を表示する画像表示装置及び画像表示方法に関する。

【0002】

【従来の技術】医師や検査技師等が自ら超音波撮像装置を操作して検査を行い、医療診断を行うことができるようになるまでには、多くの訓練と経験が必要とされる。特に、超音波プローブの操作には、熟練が要求される。例えば、撮像を行う際に、医師や検査技師等の操作者は、予め被検体である患者の体位を判断し、超音波を入射させるのに適当な音響窓や超音波プローブを選択しなくてはならない。また、操作者は、超音波プローブを被検体に当てる微妙な位置や角度や接触具合等を調節しな

がら撮像しなくてはならない。超音波画像は、患者の臓器間や病変部に生じるわずかな音響インピーダンスのずれを超音波により映像化するものであるから、被検体に向けて超音波を送受信するための超音波プローブの操作におけるわずかな違いが、画質の良否に関わってくるからである。さらに、広範な領域を観察する場合等には、コンパウンドスキャンと呼ばれる手動走査が行われる場合がある。この操作方法は、超音波プローブを被検体の体表面に押しつけながら走査させるため、医療診断に必要な画像を得るためには、操作者のさらなる熟練を必要とする。また、超音波画像においては、超音波特有の性質から、しばしばアーティファクト（虚像）が現れる。このような場合には、操作者は、表示された超音波画像を見ながら、アーティファクトが現れないように、超音波の送受信方向を調節する必要がある。

【0003】操作者は、このような超音波プローブの操作の他に、撮像する部位に応じて、送信する超音波の周波数や送信パワー等の各種の値を設定しなくてはならない。例えば、周波数が高いほど得られる画像の分解能や解像度が良好となるが、減衰も大きくなるために、超音波は生体の深部まで到達することができない。また、送信パワーが大きいくほどエコー強度が高くなるため、くっきりとした超音波画像が得られるが、被検体への影響を考慮すると、送信パワーはできるだけ小さい方が望ましい。従って、操作者は、撮像する臓器や被検体の年齢・体格等を考慮して、これらの値を設定しなければならない。このように、医療診断に用いることができる程度の超音波画像を得られるようになるまでに、操作者は、ある程度の時間をかけて撮像操作の訓練を行わなくてはならない。

【0004】さらに、画像表示装置に表示された超音波画像を観察するとき、操作者は、装置に対して各種の入力操作を行う。例えば、表示されている画像の視点を移動するときには、キーボードから数値を直接入力したり、カーソルキー、マウスやタブレット等のコンピュータポインティングデバイス、トラックボール、調節ツマミ、各種スイッチ等を操作する。これらの入力操作の操作感覚は超音波プローブの操作とは全く異なるものであり、慣れるまでにある程度の時間や練習を必要とする。従って、超音波プローブの操作に熟練した医師や検査技師でも、画像表示装置における各種の入力操作を身につけなくてはならない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】このように、超音波診断においては、使用感の異なる様々な装置を使いこなさなくてはならないということが、操作者に対して大きな負担となっていた。そこで、上記の点に鑑み、本発明は、実際の超音波診断におけるのと同様の感覚で操作訓練を行うことができる画像表示装置を提供することを目的とする。また、本発明は、そのような画像表示装置に

おいて用いられる画像表示方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】以上の課題を解決するため、本発明に係る画像表示装置は、超音波プローブを模した形状を有し、画像の表示範囲を指示するために用いる疑似プローブと、疑似プローブを接触させるための人体表面を模した形状を有し、疑似プローブの接触位置を検出することができる疑似体表と、人体内部の3次元画像データを記憶する記憶手段と、疑似プローブと前記疑似体表との接触関係に基づいて、表示すべき人体の断層像の範囲を算出する表示範囲算出手段と、記憶手段に記憶されている3次元画像データに基づいて、表示範囲算出手段が算出した範囲に対応する画像信号を生成する画像信号生成手段と、画像信号生成手段が生成した画像信号に基づいて画像を表示する画像表示手段とを具備する。

【0007】また、本発明に係る画像表示方法は、超音波プローブを模した形状を有する疑似プローブを、人体表面を模した形状を有する疑似体表に接触させることにより、画像の表示範囲を指示するステップ(a)と、疑似プローブと疑似体表との接触関係に基づいて、表示すべき人体の断層像の範囲を算出するステップ(b)と、予め記憶されている3次元画像データに基づいて、ステップ(b)において算出した範囲に対応する画像信号を生成するステップ(c)と、ステップ(c)において生成した画像信号に基づいて画像を表示するステップ(d)とを具備する。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、図面に基いて本発明の実施の形態について説明する。なお、同一の構成要素には同一の参照番号を付して、説明を省略する。図1は、本発明の第1の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。この画像表示装置は、操作部1と本体部2とを含んでいる。

【0009】操作部1は、プローブ型方向指示デバイス（疑似プローブ）11と、疑似生体表面（疑似体表）12と、ステレオテレビカメラ13とを含んでいる。操作部1は、本画像表示装置に画像を表示させるために必要な位置情報を、本体部2に入力する。

【0010】プローブ型方向指示デバイス11は、画像表示装置を操作する操作者が、3次元画像における所望の断面の位置や方向等を入力するために用いる装置であり、超音波プローブを模した形状をしている。実際の超音波撮像においては、撮像する部位や使用するスキャン方法に応じて、リニアアレイプローブ型やアニュラアレイプローブ型等の様々な種類の超音波プローブが用いられる。従って、本実施形態においても、これらの超音波プローブに対応する複数の種類のプローブ型方向指示デバイスを用意し、必要に応じて使い分ける。プローブ型

方向指示デバイス11の先端、即ち、通常の超音波プローブであれば超音波が送信される面に当たる部分には、圧力センサが備えられている。また、プローブ型方向指示デバイス11の表面には、該デバイスの空間的位置を検出するために用られる発光ダイオード(LED)110が、少なくとも1つ備えられている。

【0011】疑似生体表面12は、人体等の生体の表面を模したファントム(疑似生体試料)であり、プローブ型方向指示デバイス11を接触又は走査させるために用いられる。疑似生体表面12の走査面には、タッチセンサが2次元状に配置されている。ステレオテレビカメラ13は、プローブ型方向指示デバイス11に備えられたLED110から放射される光を撮影する。撮影された画像は、プローブ型方向指示デバイス11の空間的位置を検出するために用いられる。

【0012】図2に示すように、プローブ型方向指示デバイス11と疑似生体表面12とステレオテレビカメラ13とは、組み合わせて用いられる。操作者がプローブ型方向指示デバイス11を用いて疑似生体表面12の走査面に接触又は走査させると、疑似生体表面12に配置されたタッチセンサにより、疑似生体表面12におけるプローブ型方向指示デバイス11の接触位置が検出される。また、プローブ型方向指示デバイス11に備えられた圧力センサにより、プローブ型方向指示デバイス11と疑似生体表面12との接触状況が検出される。さらにステレオテレビカメラ13によってプローブ型方向指示デバイス11に備えられたLED110から放射される光を撮影することにより、LED110の空間的位置が検出される。このLED110の空間的位置と、プローブ型方向指示デバイス11の接触位置との間で3次元ベクトルの差を取ることで、プローブ型方向指示デバイス11の傾き、即ち、プローブ型方向指示デバイス11が指示している方向が検出される。

【0013】操作部1に含まれる各装置は、ケーブルにより本体部2に接続されており、ケーブルを介して本体部2との間で情報の入出力を行う。或いは、該各装置は、ケーブルの代わりに、赤外線や無線等を介して本体部2との間で情報の入出力を行っても良い。

【0014】本体部2は、表示すべき人体の断層像の範囲を算出する表示範囲算出部21と、超音波画像データに基づいて表示範囲算出部21が算出した表示範囲に対応するエコー信号を生成するエコー信号生成部22と、エコー信号に基づいて画像信号を生成する信号処理部23と、画像信号に基づいて画像を表示する表示部24と、プローブ型方向指示デバイス11の種類を識別する情報やゲイン等の値を入力する入力部25と、人体内部の3次元超音波画像データを記憶する画像メモリ26と、プローブ型方向指示デバイス11に関する情報を格納しているプローブ情報ファイル27と、上記の各部を制御するシステム制御部20とを含んでいる。

【0015】表示範囲算出部21は、操作部1から入力された情報に基づいて、疑似生体表面12におけるプローブ型方向指示デバイス11の接触位置、傾き、疑似生体表面12との接触状況を含むプローブ型方向指示デバイス11と疑似生体表面12との接触関係を検出する。また、表示範囲算出部21は、検出された接触関係やプローブ情報ファイル27から読み込まれた情報に基づいて、表示範囲情報を生成する。

【0016】システム制御部20は、画像メモリ26に記憶されている超音波画像データの中から上記表示範囲算出部21が算出した表示範囲情報に対応する画像データを読み出し、該画像データに基づいてエコー信号を生成し、該エコー信号に基づいて画像信号を生成して表示させるために、各部を制御している。

【0017】エコー信号生成部22は、画像メモリ26から読み出された超音波画像データと、入力部25から入力された擬似的に設定される周波数や送信パワーの値と、使用されるプローブ型方向指示デバイス11に関する情報(以下、プローブ情報という)とに基づいて、エコー信号を生成する。信号処理部23は、エコー信号生成部22によって生成されたエコー信号に対し、包絡線検波、対数増幅、TGC(time gain compensation)等を行うことにより、画像信号を生成する。

【0018】表示部24は、信号処理部23により生成された画像信号に基づいて、走査変換を行い、CRTやLCD等のモニタに画像を表示する。入力部25は、画像を表示するために必要な各種の情報を入力する。入力部25は、キーボード、マウス等のポインティングデバイス、調整ツマミ等の操作盤等により構成される。入力される情報としては、使用されるプローブ型方向指示デバイス11を識別する情報、擬似的に設定される超音波の周波数や送信パワーの値、エコー信号に基づいて画像信号を生成する際に用いられるゲインやTGC等の設定値等が含まれる。

【0019】ここで、実際の超音波撮像の場合には、超音波プローブから送信される超音波の周波数や送信パワーにより、得られる超音波画像は異なってくる。従って、本画像表示装置においても、使用感覚を実際の超音波撮像に近づけるために、実際には超音波は送信されないが、プローブ型方向指示デバイス11から超音波が送信されると想定して擬似的に超音波の周波数や送信パワーの値を設定し、該値に基づいて表示する画像を変化させる。

【0020】画像メモリ26は、超音波撮像により得られた3次元画像データを記憶する。該3次元画像データは、外部のCD-ROM等の記録媒体を介して読み込んでも良いし、ネットワークによって接続された超音波撮像装置から直接読み込んでも良い。プローブ情報ファイル27は、本画像表示装置において用いられるプローブ

型方向指示デバイス11に関するプローブ情報を格納している。プローブ型方向指示デバイス11に関する情報には、リニアアレイ型・アニュラアレイ型等の形状、リニア方式・セクタ方式等のスキャン方式、超音波ビームの空間分布、超音波の時間変形波形等の情報を含んでいる。

【0021】次に、本実施形態に係る画像表示装置の動作について、図1～図3を参照しながら説明する。図3は、本画像表示装置の動作を示すフローチャートである。まず、操作者は、ステップS101において、画像観察する部位や使用するスキャン方法に応じて、複数のプローブ型方向指示デバイスの中から適当なプローブ型方向指示デバイス11を選択して指定する。選択されたプローブ型方向指示デバイス11は、該プローブ型方向指示デバイス11に接続されているケーブルを本体部2に差し込むことにより指定されても良いし、キーボード等を用いて該プローブ型方向指示デバイス11を識別するためのコード番号等を、操作者が入力することにより指定しても良い。これに回答して、画像表示装置は、ステップS201において、決定されたプローブ型方向指示デバイス11に関するプローブ情報を受け取る。

【0022】次に、操作者は、ステップS102において、擬似的に、送信する超音波の周波数と送信パワーの値を入力する。例えば、超音波撮像においては、送信する超音波の周波数が高いほど、得られる画像の分解能や解像度が良好である一方、減衰が大きくなるために超音波が生体の深部まで到達することができない。また、送信パワーが大きいくほど、エコー強度が高くなり、深部ではくっきりとした超音波画像が得られるが、生体への影響、多重反射による浅部画像の劣化を考慮すると、送信パワーは小さい方が望ましい。操作者は、このような点を鑑み、経験に基づいて、観察しようとする部位に適した周波数や送信パワーの値を入力する。これに回答して、画像表示装置は、ステップS202において、周波数や送信パワーの値を受け取る。

【0023】次に、操作者は、ステップS103において、図2に示すように、疑似生体試料12上でプローブ型方向指示デバイス11を走査するため、所望の位置にプローブ型方向指示デバイス11を当てる。これに回答して、画像表示装置の表示範囲算出部21は、ステップS203において、プローブ型方向指示デバイス11から疑似生体表面12との接触具合に関する情報を受け取り、疑似生体表面12からプローブ型方向指示デバイス11の接触位置に関する情報を受け取り、ステレオテレビカメラ13からプローブ型方向指示デバイス11に含まれるLED110の空間的位置に関する情報を受け取る。

【0024】ステップS204において、表示範囲算出部21は、操作部1の各部から受け取った情報と、プローブ情報入力部22から受け取ったプローブ情報とに基

づいて、プローブ型方向指示デバイス11の位置、傾き、接触具合を含む接触関係を検出する。ここで、プローブ型方向指示デバイス11の傾きは、ステレオテレビカメラ13から受け取った情報に基づいて生成されたLED110の空間的位置を表す3次元ベクトルと、疑似生体表面12から受け取った接触位置の3次元ベクトルとの差を取るにより算出される。

【0025】次に、ステップS205において、表示範囲算出部21は、ステップS204において検出された接触関係に基づいて、表示させる画像の領域を指定する表示範囲情報を生成する。次に、ステップS206において、システム制御部20は、表示範囲算出部21により生成された表示範囲情報に基づいて、画像メモリ26に記憶されている超音波画像データの中から、該表示範囲情報に対応する領域に含まれる超音波画像データを読み出す。

【0026】次に、ステップS207において、エコー信号生成部22は、画像メモリ26から読み出された超音波画像データと、入力された擬似的な周波数や送信パワーの値、プローブ情報に含まれる超音波ビームの空間分布や時間変形波形、プローブ型方向指示デバイス11と疑似生体表面13との接触具合等の情報に基づいて、エコー信号を生成する。

【0027】また、操作者は、ステップS104において、超音波画像を表示させるために用いられるゲインやTGC等の設定値を入力する。これに回答して、画像表示装置の信号処理部23は、ステップS208において、ゲインやTGC等の設定値を受け取り、これらの設定値と生成されたエコー信号とに基づいて、画像信号を生成する。次に、ステップS209において、表示部24は、生成された画像信号に基づいて、モニタに画像を表示する。

【0028】本実施形態に係る画像表示装置の変形例について、図4を参照しながら説明する。この画像表示装置で用いられるプローブ型方向指示デバイス14は、先端に圧力センサを有すると共に、磁気センサ140を備えている。本体部2の表示範囲算出部21は、プローブ型方向指示デバイス14に含まれる圧力センサから、疑似生体表面12との接触具合に関する情報を受け取り、プローブ型方向指示デバイス14に含まれる磁気センサ140から、該磁気センサ140自身の空間的位置に関する情報を受け取り、疑似生体表面12から、プローブ型方向指示デバイス14の接触位置に関する情報を受け取る。表示範囲算出部21は、受け取った磁気センサ140自身の空間的位置に関する情報と、接触位置に関する情報とに基づいて、プローブ型方向指示デバイス14の傾きを検出する。その他の構成については、本発明の第1の実施形態に係る画像表示装置と同じである。

【0029】本実施形態においては、複数のプローブ情報を本体部2に格納したが、これらの情報をそれぞれの

プローブ型方向指示デバイス 11 に、付帯情報として持たせ、使用するプローブ型方向指示デバイス 11 を決定することにより、付帯するプローブ情報ファイルが本体部 2 に読み込まれるようにしても良い。

【0030】次に、本発明の第 2 の実施形態に係る画像表示装置について、図 5 を参照しながら説明する。図 5 は、本実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。この画像表示装置は、X 線 CT (computed tomography: 断層撮影装置)、MRI (magnetic resonance: 磁気共鳴イメージング) 等の超音波撮像以外の撮像手段により得られた画像に基づいて、超音波診断装置の訓練を行うことができる装置である。この画像表示装置の本体部 3 は、音響情報ファイル 31 と、画像メモリ 32 と、超音波画像データ生成部 33 とを含んでいる。

【0031】音響情報ファイル 31 には、超音波以外の撮像手段により得られた画像データを超音波画像データに変換する際に用いられるルックアップテーブルが格納されている。ルックアップテーブルは、画像が有する濃度値と、該画像が表している臓器等の生体組織が有する超音波の音速、反射率、吸収率、透過率、散乱特性等の音響特性とを関連づけている。

【0032】ここで、ルックアップテーブルの作成方法について、図 6 を参照しながら説明する。図 6 の (a) に示すように、まず、ルックアップテーブルの作成対象である生体組織 (例えば、臓器 A) を表す画像 (例えば、MRI 画像) において、ある点 X_1 における濃度値を抽出すると共に、実際の生体組織において、点 X_1 に対応する位置における音響特性を測定する。このような測定を複数の点 X_1 、 X_2 、 \dots について行うことにより、図 6 の (b) 及び (c) に示すように、画像データが有する濃度値と生体組織の音響特性とを対応づけることができる。画像の濃淡を十分な階調に割り振ることにより、測定する点を増やす方が望ましいが、対応する点の音響特性を測定できない場合には補間により求めても良い。このような対応づけを、それぞれの音響特性について行うことにより、図 6 の (d) に示すようなルックアップテーブルを作成することができる。超音波以外の撮像手段により得られた画像データが有する濃度値は、撮像手段や臓器の種類等の生体組織により異なるので、このようなルックアップテーブルは撮像手段毎・生体組織毎に作成される。

【0033】画像メモリ 32 には、超音波撮像や他の撮像手段により得られた 3 次元画像データが格納されている。超音波画像データ生成部 33 は、超音波以外の撮像手段により得られた画像データを、超音波画像データに変換する。この他の本体部 3 に含まれる各部の構成や操作部 1 の構成については、本発明の第 1 の実施形態に係る画像表示装置と同様である。

【0034】次に、本実施形態に係る画像表示装置の動

作について、図 3、図 5、図 7 を参照しながら説明する。図 7 は、本実施形態に係る画像表示装置において、超音波画像データを生成する動作を示すフローチャートである。本実施形態において、画像メモリ 32 に記憶されている画像データが、超音波撮像以外の撮像手段によって得られたものである場合には、まず、該画像データを超音波画像データに変換する。なお、画像メモリ 32 に記憶されている画像データが超音波撮像によって得られたものである場合には、このような動作は省略される。

【0035】まず、図 3 に示すように、本画像表示装置の操作者は、本発明の第 1 の実施形態に係る画像表示装置の動作におけるステップ S101 ~ S103 と同様の動作を行うことにより表示すべき画像の範囲を指定する。これに回答して、画像表示装置は、ステップ S201 ~ S205 と同様の動作を行うことにより表示範囲情報を生成する。

【0036】次に、図 7 に示すように、ステップ S301 において、表示すべき画像に関する領域情報を入力する。該領域情報には、表示される画像の生体組織名や、該画像を撮像した撮像手段等が含まれる。入力方法としては、操作者が入力部 25 から手動で領域情報を入力しても良いし、領域情報を付帯情報として画像データに付帯させ、該画像データが本画像表示装置に読み込まれるときに、自動的に領域情報も読み込まれるようにしても良い。

【0037】次に、ステップ S302 において、システム制御部 20 は、入力された領域情報に基づいて、音響情報ファイル 31 の中から、超音波画像データを生成するために用いるルックアップテーブルを選択する。次に、ステップ S303 において、システム制御部 20 は、ステップ S205 において生成された表示範囲情報に基づいて画像メモリ 32 から画像データを読み出し、超音波画像生成部 32 は、読み出された画像データを受け取り、この画像データに基づいて超音波画像データを生成する。超音波画像生成部 32 は、ステップ S302 において選択されたルックアップテーブルを参照しながら、受け取った画像データに含まれる各画素データが有する濃度値に対応する音響特性に関する情報を抽出する。このように、各画素データの濃度値と音響特性とを結びつけることにより、音響特性に関する情報を有する画素データによって構成される超音波画像データが生成される。生成された超音波画像データは、エコー信号生成部 22 に送られ、図 3 に示すステップ S207 ~ S209 と同様の動作により、画像が表示される。

【0038】ここで、例えば、肝臓内における血管のように、表示すべき画像の中に周囲の組織とは異なる組織である「異物」が存在する場合には、ステップ S301 において領域情報を入力する際に領域を分割し、領域毎に異なるルックアップテーブルを参照して画像を変換す

れば良い。この場合においても、領域情報の入力、操作者が入力部 25 から入力しても良く、画像データに付帯情報として付帯させることにより、画像データが読み込まれるときに一緒に領域情報が入力されるようにしても良い。

【0039】本実施形態によれば、超音波撮像以外の撮像手段によって得られた画像データを、超音波撮像と同様の操作感覚で表示させることができる。従って、X線CTやMRI等の装置の扱いに不慣れた操作者でも、そのような装置によって得られた3次元画像データに基づいて、所望の断面を表示させることができる。

【0040】次に、本発明の第3の実施形態に係る画像表示装置について、図8を参照しながら説明する。図8は、本実施形態に係る画像表示装置の外観を示す模式図である。本実施形態においては、プローブ型方向指示デバイス11を接触又は走査させるために用いられる疑似生体表面15は、人体型に成形されたファントムである。疑似生体表面15の表面にはタッチセンサが2次元状に配置されており、このタッチセンサによって接触しているプローブ型方向指示デバイス11の接触位置が検出される。本体部及び操作部に含まれるプローブ型方向指示デバイス等の構成は、本発明の第1又は第2の実施形態に係る画像表示装置と同じである。本実施形態によれば、例えば、X線CTやMRI等により、全身の3次元画像データを得て画像メモリに記憶させておくことにより、医師や検査技師は、患者を前にして超音波撮像を行うのと同様の感覚で、所望の断面を表示させることができる。

【0041】

【発明の効果】以上述べた様に、本発明によれば、実際の超音波診断におけるのと同様の感覚で画像表示装置の操作を行うことができるので、医師や検査技師は、使用感覚の異なる様々な装置の使用方法を修得する負担を減らすことができる。また、このような装置を、超音波画像診断や装置の操作に不慣れた医師や検査技師、又は、医学生の実験用シミュレータとして利用することができる。さらに、医師や検査技師は、患者である被検体の画像をまとめて撮像し、後で診断対象の部分の画像をゆっくり観察することが可能となるので、患者を撮像装置や

診断装置等に拘束する時間を短くことができ、患者の精神的、肉体的負担を減らすことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図2】図1の操作部の構成を示す模式図である。

【図3】本発明の第1の実施形態に係る画像表示装置の動作を示すフローチャートである。

【図4】本発明の第1の実施形態に係る画像表示装置の変形例である。

【図5】本発明の第2の実施形態に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図6】超音波画像データを生成する際に用いられるルックアップテーブルを作成する方法を説明する図である。

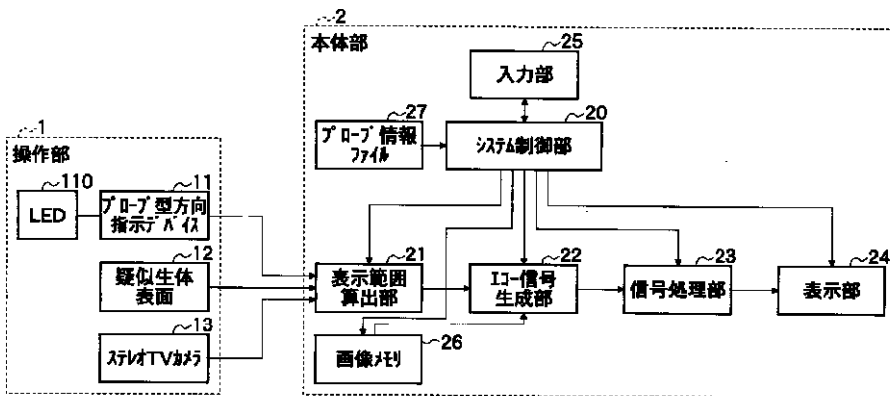
【図7】本発明の第2の実施形態に係る画像表示装置において、超音波画像データを生成する動作を示すフローチャートである。

【図8】本発明の第3の実施形態に係る画像表示装置の外観を示す模式図である。

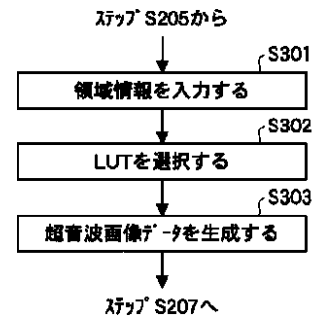
【符号の説明】

- 1 操作部
- 2、3 本体部
- 11、14 プローブ型方向指示デバイス11
- 12、15 疑似生体表面
- 13 ステレオテレビカメラ
- 20 システム制御部
- 21 表示範囲算出部
- 22 エコー信号生成部
- 23 信号処理部
- 24 表示部
- 25 入力部
- 26、32 画像メモリ
- 27 プローブ情報ファイル
- 31 音響情報ファイル
- 33 超音波画像生成部
- 110 発光ダイオード(LED)
- 140 磁気センサ

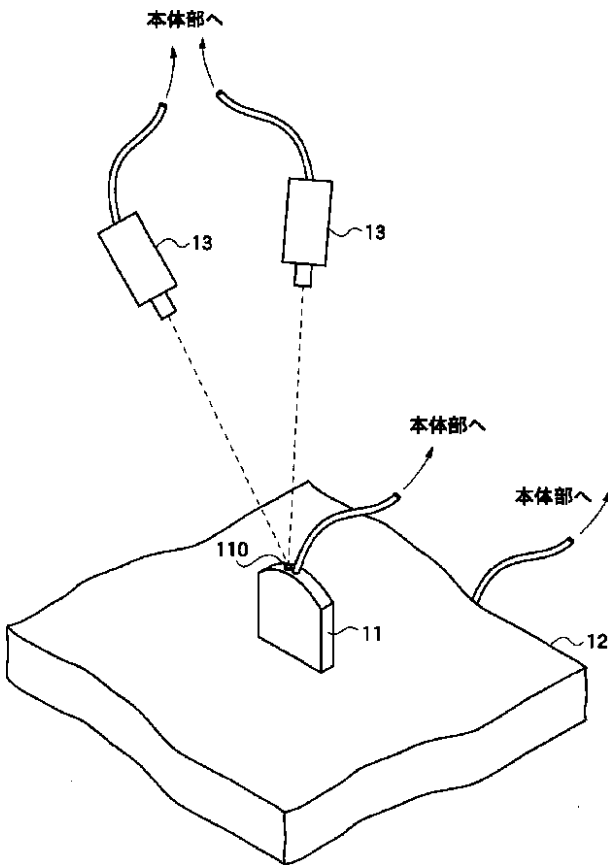
【図1】



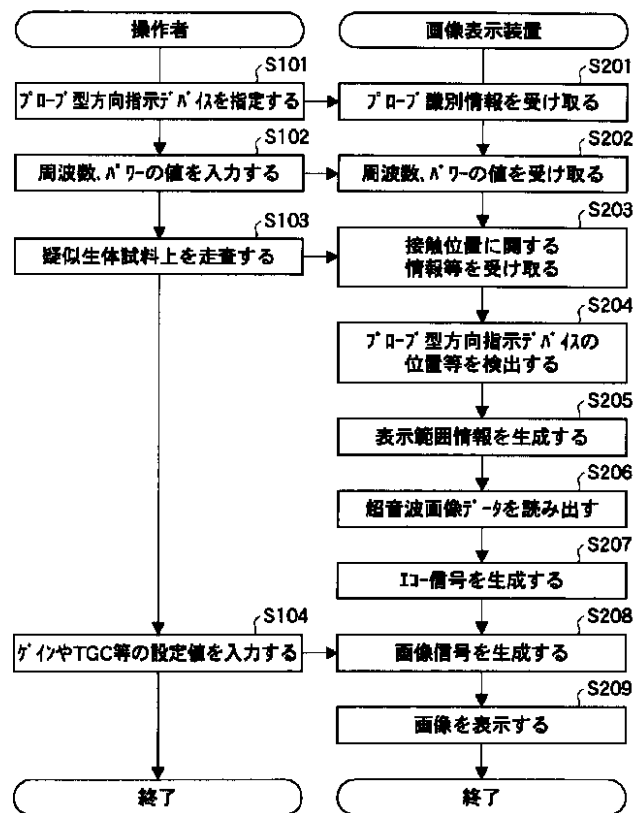
【図7】



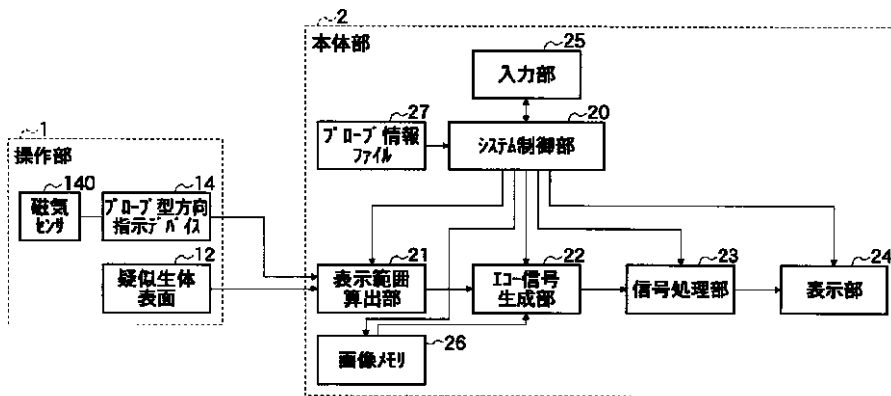
【図2】



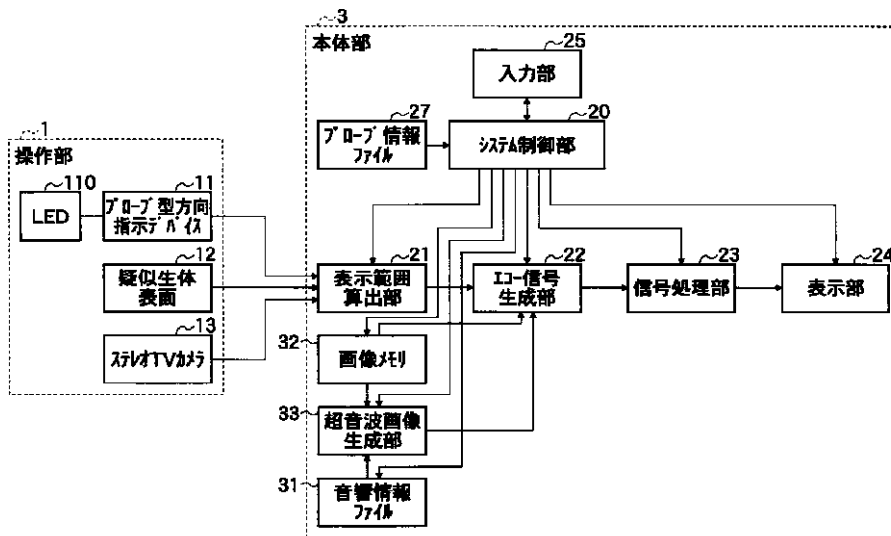
【図3】



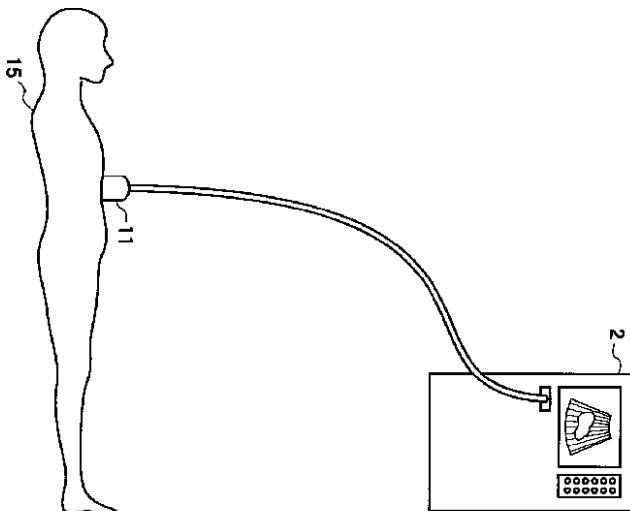
【図4】



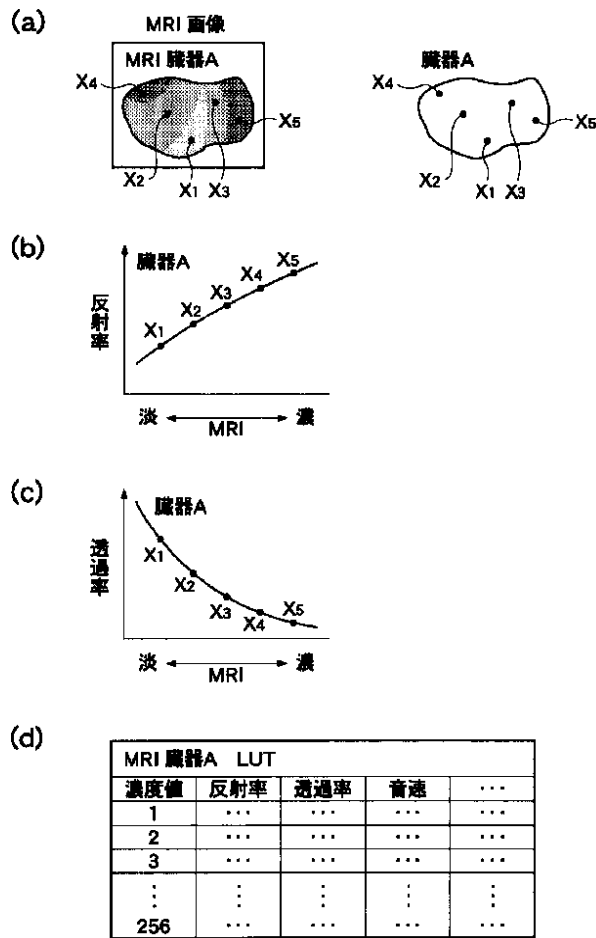
【図5】



【図8】



【図6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4C301 EE20 FF00 GD02 KK19 LL20
 5B057 AA07 BA05 CA08 CA13 CB08
 CB20 CC03 DA07 DB03 DB09
 DC08
 5C082 AA04 BA12 CA54 CB05 DA53
 DA86 DA89 MM09

专利名称(译)	图像显示装置和图像显示方法		
公开(公告)号	JP2002336247A	公开(公告)日	2002-11-26
申请号	JP2001142706	申请日	2001-05-14
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片有限公司		
[标]发明人	佐藤智夫		
发明人	佐藤 智夫		
IPC分类号	G09B9/00 A61B8/00 G06T1/00 G09G5/00		
FI分类号	A61B8/00 G06T1/00.290.D G09B9/00.Z G09G5/00.510.H G06T7/00.612		
F-TERM分类号	4C301/EE20 4C301/FF00 4C301/GD02 4C301/KK19 4C301/LL20 5B057/AA07 5B057/BA05 5B057/CA08 5B057/CA13 5B057/CB08 5B057/CB20 5B057/CC03 5B057/DA07 5B057/DB03 5B057/DB09 5B057/DC08 5C082/AA04 5C082/BA12 5C082/CA54 5C082/CB05 5C082/DA53 5C082/DA86 5C082/DA89 5C082/MM09 4C601/EE30 4C601/GA17 4C601/GA18 4C601/GA21 4C601/JC25 4C601/JC27 4C601/JC33 4C601/KK21 4C601/KK42 4C601/LL19 4C601/LL40 5C182/AA02 5C182/AA03 5C182/AB12 5C182/AB13 5C182/AC03 5C182/BA02 5C182/BA03 5C182/BA04 5C182/BA06 5C182/BA14 5C182/BA29 5C182/BA30 5C182/BC26 5C182/CA11 5C182/CB44 5C182/DA18 5C182/DA52 5C182/DA53 5L096/AA06 5L096/AA09 5L096/BA06 5L096/BA13 5L096/CA03 5L096/CA18 5L096/CA27 5L096/DA01 5L096/EA21 5L096/EA26 5L096/FA69 5L096/FA70 5L096/GA53		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种能够进行与实际的超声波诊断相同的感觉的操作训练的图像显示装置，并提供具有模拟超声波探头的形状的图像显示范围。用于以上的伪探针11，具有模仿人体表面以接触伪探针并检测伪探针的接触位置的形状的伪体台12，以及在人体内部存储三维图像数据的图像存储器26。显示范围计算单元21，用于计算要显示的人体的断层图像的范围；回波信号生成单元22和信号处理单元23，用于生成与显示范围计算单元计算出的范围相对应的图像信号；以及显示单元24基于所产生的图像信号显示图像。

